

الاسم : رستم  
المدة : ساعة ونصف  
العلامة : 100 درجة

جامعة البعث  
كلية العلوم  
قسم الفيزياء

امتحان مقرر الفيزياء للرياضيات لطلاب السنة الثالثة رياضيات الدورة الأولى 2018

السؤال الأول : ( 30 درجة ) :

- أ- عرف ما يلي : المسار الطوري - التواتر النسبي - فضاء هيلبرت - التابع الموجي المتناظر - الانسامبل القانوني الكبير - القوة المحركة الكهربائية - الكولون . ( 14 درجة )  
ب - اكتب العلاقات الموافقة للمفاهيم الآتية :  
دعوى ستوك - تفرق الحقل - معادلة شرودنجر - مبدأ بولتزمان - المؤثر الهاملتوني - مؤثر الدفع الخطي - قانون أمبير - اللاپلاسي . ( 16 درجة )

السؤال الثاني : ( 30 درجة ) :

اختر اثنين مما يلي :

- أ - ما هو احتمال وجود جسيم يتحرك في الاتجاه  $x$  وضمن المجال  $(0 \rightarrow 1/2a)$  وذلك بالمستوي الطاقى الثاني ، علما ان الدالة هي  $\psi_n = \left(\frac{2}{a}\right)^{1/2} \sin \frac{n\pi x}{a}$   
ب - أوجد قيمة  $\Delta x \Delta p_x$  من المعطيات التالية :

$$\langle x \rangle = \frac{a}{2} \quad \langle x^2 \rangle = a^2 \left( \frac{1}{3} - \frac{1}{2\pi^2} \right)$$

$$\langle p_x \rangle = 0 \quad \langle p_x^2 \rangle = \frac{h^2}{4a^2}$$

$$\vec{\nabla} \times \vec{E} = - \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} \quad \text{ج - برهن أن :}$$

سؤال الثالث : ( 15 درجة ) :

جد قيمة متجهة الواحدة العمودية على السطح  $z = 3x^2 + 2y^2$  في النقطة  $(-1, 2, 4)$  .

سؤال الرابع : ( 25 درجة ) :

حسب الحقل الكهربائي المتولد عن سلك طويل مشحون بكثافة خطية منتظمة .

مع تمنياتي لكم بالتوفيق والنجاح

مدرس المقرر :  
د . فيصل مدهن



$P$  - المسار الطوري: هو الطريق الذي تتلكه النقطة الطورية، وانه كثافة لبقاظم في هذا المسار يسمى كثافته طورية  $P(q, p)$ ، وانه احد ثنائيات البقاظم الطورية يمكنه ان يتغير مع مرور الزمن.

التواتر النسبي: هي النسبة بين عدد الحالات المطلوبة وعدد الحالات الكلية عند تكرار الحدوث عدداً كبيراً من المرات.

مضاد صلبت: هو عدد غير محصور من الدوال (هي صيغيات رياضية) والتي هي في الوقت نفسه دوال ذاتية لتوتر هيرميتي ولك خاصية التبادل.

النتائج المبرهن المتناظر: هو الناتج الذي يتحدد بالكون لبيمانه - بين جميع سز (1,2) = (2,1)  $\psi$

الانسان بقانوني الكبير: هو عبارة عن عمل سارية الحرارة، مفتوحة وتغير حجم ثاباً ودرجة حراره ثابته وعليه لهذه الجمل انه يتبادل الطاقة مع بعض البقاظم ذاتياً البقاظم.

القوة المحركة الكهربائية: تقي انت التفاضل الزمني المفعلة للمجال في حيز لاي ذي صفر، وهي لعمل المنجز لنقل واحدة الشحانات الموجبة مرة واحدة في دارة مغلقة.

الكولوم: هو كمية الكهرباء التي تجرى سيارته في أسير واحد خلال ثانية واحدة.

ب - دعوى ستوكس:

$$\int E \cdot dl = \iint \text{rot } E \cdot d\vec{s} = \iint \nabla \times E \cdot d\vec{s}$$

تفرق الحقن:

$$\text{div } E = \frac{\partial E_x}{\partial x} + \frac{\partial E_y}{\partial y} + \frac{\partial E_z}{\partial z}$$

$$\frac{d^2 \psi(x)}{dx^2} + \frac{2m}{\hbar^2} (E - V(x)) \psi(x) = 0$$

معادلة شرودينغر:

$$S = -k \ln \Omega$$

مبدأ بولتزمان:

$$\hat{H} \rightarrow -\frac{\hbar^2}{2m} \frac{d^2}{dx^2} + \hat{V}(x)$$

الموتر لها متوئلي:

$$\hat{P}_x = -i\hbar \frac{\partial}{\partial x}$$

مؤثر الدفع الخطي:

$$\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 I$$

قانونه أمبير:

$$\frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} + \frac{\partial^2}{\partial z^2} = 0$$

الدبلاسي:



السؤال الثاني: (30 درجة)

٩- ما هي الامتداد في المستوى لطايف الشانارد ما  $n=2$ .

$$(5) \int_0^{\frac{1}{2}a} \psi^2 dx = \int_0^{\frac{1}{2}a} \left(\frac{2}{a}\right)^{\frac{1}{2}} \sin \frac{2\pi x}{a} \cdot \left(\frac{2}{a}\right)^{\frac{1}{2}} \sin \frac{2\pi x}{a} dx.$$

$$(10) \left\{ \begin{aligned} &= \frac{2}{a} \cdot \int_0^{\frac{1}{2}a} \sin^2 \left( \frac{2\pi x}{a} \right) dx = \\ &\frac{2}{a} \left[ \frac{x}{2} - \frac{1}{4} \cdot \frac{a}{2\pi} \sin \frac{2 \cdot 2\pi x}{a} \right]_0^{\frac{1}{2}a} = \frac{2}{a} \left[ \frac{a}{4} - \frac{1}{4} \cdot \frac{2}{2\pi} \sin \frac{4\pi a}{2a} - 0 \right] \end{aligned} \right.$$

$$= \frac{2}{a} \cdot \frac{a}{4} = \frac{1}{2}$$

- ب

$$(5) \langle \Delta x \rangle^2 = \langle x^2 \rangle - \langle x \rangle^2 = a^2 \left( \frac{1}{3} - \frac{1}{2} \pi^2 \right) - \frac{a^2}{4}$$

$$= a^2 (\pi^2 - 6) / 12 \pi^2$$

$$\Delta x = a (\pi^2 - 6)^{\frac{1}{2}} / (12)^{\frac{1}{2}} \pi$$

$$(5) \langle \Delta p \rangle^2 = \langle p^2 \rangle - \langle p \rangle^2 = \frac{h^2}{4a^2} \Rightarrow \Delta p = \frac{h}{2a}$$

$$(5) \Delta x \cdot \Delta p = \frac{h}{2\pi} \left( \frac{\pi^2 - 6}{12} \right)^{\frac{1}{2}} = 9568 h$$

وهو أكبر من  $\frac{1}{2} h$

- ج

لدينا من قانون التفرع لفاراداي أن

وأنه القوة الحركية الكهربائية المستحثة تساوي

ومع ذلك تغير التدفق المغناطيسي بالنسبة للزمن هذا ما أنه يتغير المساحة التي يقطعها المجال المغناطيسي  
النسبة للزمن أو أنه يتغير كثافة التدفق المغناطيسي حيث أن

$$(2) \psi = \int \vec{B} \cdot d\vec{s}$$

فإذا اعتبرنا أن  $\vec{B}$  هو المتغير بالنسبة للزمن فلما نشتق قانون فاراداي يصبح لدينا

$$(3) \mathcal{E} = - \frac{\partial}{\partial t} \int \vec{B} \cdot d\vec{s} = - \int \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} \cdot d\vec{s}$$

وذلك لأنه التقاطع بالنسبة للزمن ليس له علاقة بتغير المساحة وذلك يصبح لدينا

$$(3) \oint \vec{E} \cdot d\vec{l} = - \int \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} \cdot d\vec{s}$$

$$(4) \oint \vec{E} \cdot d\vec{l} = \int \nabla \times \vec{E} \cdot d\vec{s} = - \int \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} \cdot d\vec{s}$$

وهذا يعطينا أن  $\nabla \times \vec{E} = - \frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$  لأنه المعادلة المتغيرة.



السؤال الثاني (15 درم)

$$\phi(x, y, z) = 3x^2 + 2y^2 - z$$

(5)

لدينا دالة المجال الكهربائي في هذه المنطقة

$$\vec{\nabla} \phi = 6x \vec{i} + 4y \vec{j} - \vec{k}$$

والناتج المماسي للمجال الكهربائي في النقطة  $(-1, 2, 4)$  هو

$$\vec{\nabla} \phi = -6 \vec{i} + 8 \vec{j} - \vec{k}$$

والقيمة فيه

$$|\vec{\nabla} \phi| = \sqrt{36 + 64 + 16} = 10.77$$

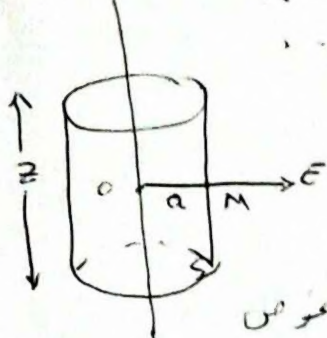
وهو متجه الوحدة هو

$$\vec{n} = \frac{\vec{\nabla} \phi}{|\vec{\nabla} \phi|} = \frac{-6}{10.77} \vec{i} + \frac{8}{10.77} \vec{j} - \frac{1}{10.77} \vec{k}$$

(5)

السؤال الرابع : (25 درم)

إذا كان المجال الكهربائي في منطقة ما متساوياً في كل مكان وكان متوازيًا لمحور  $z$  وكان مقداره  $E$  فولت/متر. أوجد المجال الكهربائي في منطقة  $M$  التي هي دائرة نصف قطرها  $a$  في المستوى  $z = h$ .



ليكن لدينا منطقة  $M$  هي دائرة نصف قطرها  $a$  في المستوى  $z = h$ . أوجد المجال الكهربائي في منطقة  $M$  التي هي دائرة نصف قطرها  $a$  في المستوى  $z = h$ .

(5)

رسم المسألة: عينة عازلة في منطقة  $M$  (المحور  $z$ ) حيث  $OM = a$

وبسبب تماثل المسألة فإن المجال الكهربائي في المنطقة  $M$  هو متساوٍ في كل مكان. ولذا فإن المجال الكهربائي في المنطقة  $M$  هو متساوٍ في كل مكان.

(5)

$$\phi = \int E \cdot d\vec{s} = \frac{2\pi q}{\epsilon_0}$$

أما إذا كان المجال الكهربائي في منطقة ما متساوياً في كل مكان وكان متوازيًا لمحور  $z$  وكان مقداره  $E$  فولت/متر. أوجد المجال الكهربائي في منطقة  $M$  التي هي دائرة نصف قطرها  $a$  في المستوى  $z = h$ .

(5)

والجواب:  $E = \frac{\lambda}{2\pi \epsilon_0 a}$

$$E \cdot 2\pi a z = \frac{\lambda z}{\epsilon_0} \Rightarrow E = \frac{\lambda}{2\pi \epsilon_0 a}$$

(5)

مدرس الفيزياء

د. منير محمد

